

Plenarvortrag

PV I Di 11:00 RW 1

A compact laser-driven X-ray synchrotron radiation source for biomedical imaging — ●KLAUS ACHTERHOLD¹, RONALD RUTH², ROD LOEWEN³, and FRANZ PFEIFFER¹ — ¹Physik-Department und Institut für Medizintechnik, Technische Universität München, 85748 Garching, Germany — ²SLAC National Accelerator Laboratory, 2575 Sand Hill Road, Menlo Park, CA 94025, USA — ³Lyncean Technologies Inc., Palo Alto 94306, California, USA

Nearly monochromatic, tunable X-rays in the keV energy regime can be produced by inverse Compton scattering of infrared laser photons at electrons of some MeV energy. For the brilliant X-ray source presented in this contribution a photon pulse stored in a laser cavity interacts with a counter-propagating electron bunch revolving in a small sized storage ring. The interaction region has a small transverse size leading to a highly coherent beam. The angular divergence is a few milliradians. The small footprint, relative low cost and excellent beam quality of the X-ray source provide the prospect for valuable preclinical use. In computed tomography, the monochromaticity of the beam prevents beam hardening effects that are a serious problem in quantitative determination of absorption coefficients. The coherence of the produced X-rays can be exploited in high-sensitivity differential phase-contrast imaging with a grating-based interferometer. We present the design of the Munich Compact Light Source, MuCLS, currently being built up at the Technische Universität München and results obtained at the prototype operated at Lyncean Techn., Palo Alto, USA.

Plenarvortrag

PV II Di 11:45 RW 1

Das Higgs-Boson - 1.5 Jahre nach der Entdeckung — ●NORBERT WERMES — Universität Bonn, Physikalisches Institut

Die Entdeckung des Higgs-Bosons durch die Experimente ATLAS und CMS im Sommer 2012 krönte die bis Anfang 2013 dauernde, überaus erfolgreiche dreijährige Messperiode am Large Hadron Collider in Genf. Nach der Higgs-Entdeckung wurde die Datenmenge verfünffacht und das Higgs-Boson auf seine Eigenschaften eingehend untersucht. Dabei geht es vor allem um die Frage, ob das Higgs-Boson exakt so wie in der Elektroschwachen Theorie - dem Standardmodell der Teilchenphysik - beschrieben, auch experimentell bestätigt wird, oder ob es Abweichungen gibt, die auf Physik jenseits des Standardmodells hindeuten. Der Stand der derzeitigen Erkenntnis und ein kurzer Rückblick auf die Entdeckung sind Gegenstand des Vortrags. Auch direkte Suchen nach Higgs-Bosonen in erweiterten Theorien, vor allem dem Minimalen Supersymmetrischen Standardmodell MSSM, werden vorgestellt.

Plenarvortrag

PV III Mi 12:00 RW 1

PeV-Neutrinos aus dem All — ●LUTZ KÖPKE für die IceCube-Kollaboration — Johannes Gutenberg-Universität Mainz

Die Entwicklung des Universums geht mit gewaltigen Umwälzungen, dem explosiven Tod von Sternen und frischer Sternentstehung einher. Neutrinos, mit ihrem einmaligen Durchdringungsvermögen, sind besonders geeignete Informationsübermittler aus den Zentralbereichen entfernter Kataklysmen. Dies gilt besonders für hochenergetische Neutrinos, die durch kosmische Hadronen-Beschleuniger - deren genaue Verortung noch immer aussteht - an umgebenden Strahlenfeldern und Materieansammlungen erzeugt werden können. Mit dem 2010 vervollständigtem IceCube-Neutrino Teleskop ist es erstmals gelungen, einen Neutrinofluss bei höchsten Energien nachzuweisen, der deutlich über den erwarteten Fluss aus der Wechselwirkung kosmischer Strahlung mit der Atmosphäre hinausgeht. Dabei wurden Neutrinos mit Energien oberhalb von 1 PeV nachgewiesen, deren Erzeugung auf der Erde außer Reichweite ist. Im Vortrag werden neue IceCube-Ergebnisse und ergänzende Hinweise anderer Experimente, astro- bzw. neutrino-physikalische Folgerungen sowie Perspektiven und weitergehende Ideen besprochen.

Abendvortrag

PV IV Mi 20:00 RW 1

Rätselhafte Dunkle Materie — ●UWE OBERLACK — Institut für Physik & PRISMA Exzellenzcluster, Johannes Gutenberg-Universität Mainz

Astronomische und kosmologische Beobachtungen zeugen von einem Universum, das zu über 95% aus uns unbekanntem Energie- und Materieformen besteht. Etwa 70% macht die sogenannte Dunkle Energie aus, die wie eine Antigravitation wirkt und die Expansion des Universums beschleunigt. Etwa 25% ist sogenannte Dunkle Materie, die primär für die Strukturen im Universum verantwortlich ist. Nur der bescheidene Rest von weniger als 5% besteht aus der uns vertrauten „regulären“ Materie, die sich aus Quarks und Elektronen zusammensetzt. Dieser Vortrag gibt einen Überblick über Schlüsselbeobachtungen, auf denen unser heutiges Verständnis des Universums ruht. Insbesondere beleuchten wir die astronomischen und kosmologischen Hinweise auf Dunkle Materie und theoretische Ideen zur Lösung des Problems. Schließlich befasst sich der Vortrag mit aktuellen Experimenten für den Nachweis Dunkler Materie - in Beschleunigern, mit Teleskopen vielfältigster Art, sowie mit direkten Suchen tief unter der Erde.